



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift ⑩ DE 41 33 260 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
H 02 K 7/116
H 02 K 37/12
// H02K 21/16

②1 Aktenzeichen: P 41 33 260.1
②2 Anmeldetag: 8. 10. 91
④3 Offenlegungstag: 16. 4. 92

DE 41 33 260 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
12.10.90 NL 9002222

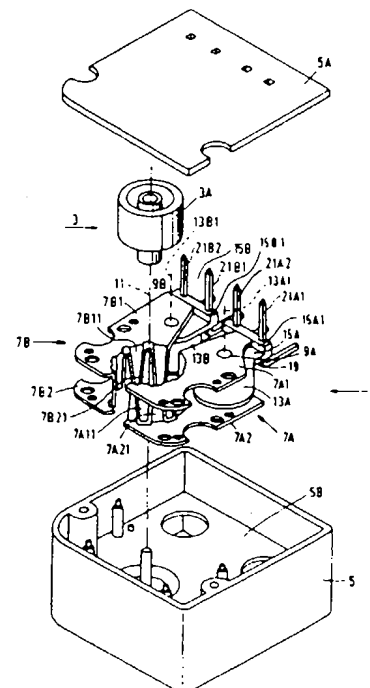
⑦1 Anmelder:
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, NL

⑦4 Vertreter:
Kupfermann, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

⑦2 Erfinder:
Christiaens, Alois Eduard; Finet, Michel, Brussel, BE

⑤4 Antriebseinheit sowie Halterung zum Gebrauch in der Antriebseinheit

⑤7 Antriebseinheit mit einem Schrittmotor mit einem Ständer (1) mit zwei nebeneinander angeordneten Ständersektoren (7A, 7B) und einem Läufer (3) mit einem um eine Drehungsachse (11) drehbaren radial dauermagnetisierten Läuferkörper (3A). Jeder Ständersektor ist mit einem System entsprechend einem Kreisbogen gegliederter Ständerzähne (7A11, 7A21; 7B11, 7B21) versehen, wobei je Ständersektor Zähne des einen Systems sich zwischen Zähnen des anderen Systems befinden. Jeder Ständersektor ist weiterhin mit einer zwischen Ständerteilen angeordneten Ständerspule (13A, 13B) versehen mit einer sich parallel zu der exzentrisch angeordneten Drehungsachse erstreckenden Spulenachse (13A1, 13B1). Die Spulen befinden sich beide unmittelbar nebeneinander auf derselben Seite des Läuferkörpers und sind mit fluchtenden, unmittelbar an den Spulendrähten befestigten Anschlußstiften (21A1, 21A2; 21B1, 21B2) versehen.



DE 41 33 260 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebseinheit mit einem Schrittmotor mit einem Ständer und einem Läufer, wobei der Ständer zwei nebeneinander angeordnete Ständersektoren mit je zwei Ständerteilen aufweist, die mit je einem System kreisbogenförmig gegliederter Ständerzähne versehen sind, wobei je Ständersektor Zähne des einen Systems zwischen Zähnen des anderen Systems angeordnet sind, die gesamten, kreisbogenförmig gegliederten Ständerzähne einen um eine Drehungsachse drehbaren Drehkörper mit den Ständerzähnen zugewandten dauermagnetischen Polen umgeben, wobei Ständerzähne und magnetischen Pole im Betrieb über einen Luftspalt miteinander zusammenarbeiten, und wobei jeder Ständersektor mit einer neben dem Läuferkörper und zwischen den Ständerteilen des betreffenden Ständersektors angeordneten Ständerspule mit einer sich parallel zu der genannten Drehungsachse erstreckenden Spulenachse versehen ist.

Eine derartige Antriebseinheit mit einem auf einer Printplatte angeordneten Schrittmotor wurde bereits vorgeschlagen. In dem bekannten Schrittmotor befinden sich die Ständerspulen auf beiden Seiten des Läuferkörpers und liegen gegenüber der Drehungsachse des Läuferkörpers wenigstens nahezu diametral. Der bekannte Schrittmotor weist eine Ständerkonstruktion relativ geringer Bauhöhe auf. Eine Folge der Spulenordnung ist jedoch, daß die Längsabmessung, längs einer durch die Spulenachsen und die Drehungsachse hindurchgehenden Linie, gegenüber der dazu quer stehenden Breitenabmessung groß ist. Insbesondere, wenn Spulen großen Durchmessers erforderlich sind, kann eine derart große Längsabmessung entstehen, daß das Verhältnis zwischen den Außenabmessungen des Motors für bestimmte Anwendungsbereiche ungeeignet ist.

Die Erfindung hat u. a. zur Aufgabe, die eingangs beschriebene Antriebseinheit derart zu verbessern, daß eine günstig bemessene gedrängte Einheit entsteht. Weiterhin wird eine spielfreie Konstruktion erzielt.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist die erfindungsgemäße Antriebseinheit das Kennzeichen auf, daß die Antriebseinheit ein Gehäuse aufweist, in dem der Schrittmotor sowie ein Getriebe untergebracht sind, wobei die Ständerteile in dem Gehäuse befestigt sind und die beiden Ständerspulen des Schrittmotors sich nebeneinander auf derselben Seite des Läuferkörpers befinden, wobei das Getriebe mit einem Zahnkranz des Läufers gekuppelt ist und eine aus dem Gehäuse herausragende Welle aufweist, wobei um die Motorwelle eine zwischen dem Getriebe und dem Gehäuse wirksame Spiralfeder vorgesehen ist und wobei zwischen dem Getriebe und dem Gehäuse zur Begrenzung des Drehwinkels der Motorwelle mindestens ein Anschlag vorgesehen ist.

Der Schrittmotor in der erfindungsgemäßen Antriebseinheit hat eine geringe Bauhöhe sowie ein günstiges Länge-Breite-Verhältnis, wodurch ein gedrängtes Gehäuse quadratischen oder nahezu quadratischen Querschnitts möglich ist. In dem Gehäuse des erfindungsgemäßen Schrittmotors wird der verfügbare Raum optimal benutzt.

Es sei bemerkt, daß aus DE 14 88 193 ein Zwei-Phasen-Synchronmotor mit einem zwischen einer Hauptplatine und zwei weiteren Platinen vorgesehenen Spulenpaar bekannt ist. Neben den Spulen befindet sich ein zwischen Ständerspulen drehbarer Läuferkörper.

Die erfindungsgemäße Antriebseinheit bietet wegen der besonderen Anordnung der Ständerspulen die Mög-

lichkeit, auf eine einfache jedoch zweckmäßige Art und Weise mit Anschlußstiften versehen zu werden. Die Antriebseinheit weist dazu das Kennzeichen auf, daß sie mit in einer Halterung befestigten, aus dem Gehäuse herausragenden Anschlußstiften versehen ist, von denen ein Endteil als Befestigungsstift wirksam ist, an dem ein Ende eines Spulendrahts befestigt ist, wobei die Anschlußstifte parallel zueinander fluchtend angeordnet sind und wobei die Halterung zugleich als Spulenhalterung für mindestens eine der Ständerspulen ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäße Antriebseinheit kann mit Hilfe eines passenden Anschlußteils auf einfach Weise elektrisch angeschlossen werden.

Ein Vorteil dieser Ausführungsform ist weiterhin, daß die einzeln herzustellende Halterung die gegenseitige Lage der Ständerspule und der Anschlußstifte festlegt, was Automatisierung des Herstellungsverfahrens erleichtert und eine optimale Bemessung ermöglicht.

Eine aus fertigungstechnischen Erwägungen interessante Ausführungsform weist das Kennzeichen auf, daß die Halterung mit einer mit einem der Ständerteile des Schrittmotors zusammenarbeitenden Positionierungsfläche versehen ist.

Die Erfindung bezieht sich ebenfalls auf eine Halterung zum Gebrauch in der erfindungsgemäßen Antriebseinheit.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schaubildliche Ansicht, zum Teil in explodierter Darstellung, einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebseinheit mit einem Schrittmotor,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der gegenseitigen Lage der Ständersektoren des Schrittmotors nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht des Schrittmotors nach Fig. 1, und

Fig. 4 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antriebseinheit,

Fig. 5 eine schaubildliche Ansicht einer bereits vorgeschlagenen Antriebseinheit.

Der in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellte Schrittmotor in der erfindungsgemäßen Antriebseinheit ist mit einem Ständer 1, einem Läufer 3 und einem Kunststoffgehäuse 5 mit einem quadratischen Deckel 5A versehen. Der Ständer 1 weist zwei nebeneinander angeordnete Ständersektoren 7A und 7B auf, die an einer quadratischen Trennwand 5B des Gehäuses angeordnet sind. Der Ständersektor 7A ist mit zwei magnetisch leitenden, asymmetrischen, plattenförmigen Sektor- bzw. Ständerteilen TA1 und TA2 versehen, die durch einen Verbindungsstab bzw. eine Verbindungsbuchse 9A mechanisch und magnetisch leitend miteinander verbunden sind und in diesem Beispiel mit je fünf Ständerzähnen TA11 bzw. TA21 versehen sind. Der Ständersektor 7B ist auf entsprechende Weise mit zwei durch einen Verbindungsteil 9B miteinander verbundenen und mit je fünf Ständerzähnen TB11 bzw. TB21 versehenen plattenförmigen Sektor- oder Ständerteilen TB1 und TB2 versehen. Die Ständerzähne TA11, TA21, TB11 und TB21 liegen in einer imaginären Zylinderfläche mit den Zylindern 11, wobei, in der Umfangsrichtung gesehen, die Ständerzähne TA11 und TA21 abwechselnd gegliedert sind.

In dem durch die gesamten Ständerzähne TA11, TA21, TB11 und TB21 gebildeten kreiszylinderförmigen Raum befindet sich ein dauermagnetisierter Läuferkör-

per 3A des Läufers 3. Der Läuferkörper 3A, der am Umfangsrand mit in der Umfangsrichtung abwechselnd Nord- und Südpolen versehen ist, ist um eine gegenüber dem Ständer exzentrisch angeordnete mit der bereits genannte Zylinderachse 11 zusammenfallende Drehungsachse drehbar. In diesem Beispiel weist der Läuferkörper 3A sechs Polpaare auf zum über einen Luftspalt Zusammenarbeiten mit den Ständerzähnen.

In dem Schrittmotor der erfindungsgemäßen Antriebseinheit ist jeder Ständersektor TA und TB mit einer ringförmigen Ständerspule 13A bzw. 13B versehen, die sich um den Verbindungsteil 9A bzw. 9B zwischen zwei Ständerteilen erstreckt und mit einer sich parallel zu der genannten Zylinder- oder Drehungsachse 11 erstreckenden Spulenchse 13A1 bzw. 13B1 versehen ist. Die Ständerspulen 13A1 und 13B1 liegen dabei nahe, vorzugsweise möglichst nahe beisammen neben dem Läuferkörper 3A, wobei eine durch die Drehungsachse 11 und die Spulenchsen 13A1 und 13B1 hindurchgehende und in einer senkrecht zu der Drehungsachse 11 gerichteten Ebene liegende imaginäre Verbindungslinie ein gleichseitiges oder wenigstens nahezu gleichseitiges Dreieck bildet.

Die Ständerspulen 13A und 13B sind je dadurch gebildet, daß ein Spulendraht auf einen Spulenkern einer Halterung 15A bzw. 15B gewickelt wird, wobei die Enden 17A1, 17A2 bzw. 17B1, 17B2 des Spulendrahts an in der Halterung 15A bzw. 15B angeordneten Befestigungsstiften befestigt sind. In der Zeichnung sind die Befestigungsstifte, mit dem Bezugszeichen 19, sichtbar. Die nebeneinander liegenden Halterungen 15A und 15B, die vorzugsweise aus einem Kunststoff hergestellt sind, sind in dieser Ausführungsform mit je zwei Anschlußstiften 21A1, 21A2 bzw. 21B1, 21B2 versehen, die einen als Befestigungsstift wirksamen Endteil aufweisen. Die Anschlußstifte liegen alle fluchtend und ragen aus dem Deckel 5A heraus. Die Halterungen 15A und 15B sind weiterhin mit an den Ständerteilen TA1 bzw. TB1 anliegenden Positionierungsflächen 15A1 bzw. 15B1 versehen.

Die in Fig. 4 dargestellte erfindungsgemäße Antriebseinheit ist mit einem integrierten Getriebe versehen, das einerseits mit einem Läufer und andererseits mit einer Motorwelle gekuppelt ist. Insofern Teile dieser Antriebseinheit denen der in Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Antriebseinheit entsprechen, werden diese in der nachfolgenden Beschreibung mit den bereits verwendeten Bezugszeichen bezeichnet.

Die in Fig. 4 dargestellte Antriebseinheit weist einen Schrittmotor auf, der mit einem Gehäuse 5 versehen ist, in dem sich ein Ständer 1 mit zwei Ständerspulen, ein Läufer 3 mit einem Läuferkörper 3A und ein Getriebe 101 befinden. Der Aufbau des Ständers 1 entspricht dem des Ständers des in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Schrittmotors; für eine eingehende Beschreibung derselben sei auf die einschlägigen Stellen verwiesen. In Fig. 4 ist nur eine Ständerspule 13A sichtbar, die auf einem sich zwischen zwei Ständerspulen TA1 und TA2 erstreckenden achsenförmigen Verbindungsteil 9A angeordneten Spulenkern 15A1 einer Halterung 15 gebildet ist. Die Halterung 15 ist mit Anschlußstiften versehen, von denen mit dem Bezugszeichen 21A1 einer bezeichnet ist, die mit je einem Ende 19 versehen sind, an dem ein Spulendraht 17A1 befestigt ist.

Das Gehäuse 5, das zugleich als Gestell wirksam ist, ist mit einer Trennwand 5B versehen, sowie mit einem angespritzten Lagerzapfen 103, auf dem der Läufer 3 gelagert ist. Der Läufer 3 ist mit einem Zahnkranz 105

versehen, der mit einem ersten Zahnrad 107 des integrierten Getriebes 101 im Eingriff ist. Über eine Anzahl aus der Zeichnung abzuleitender Zwischenzahnrad ist das erste Zahnrad 107 mit einem letzten, auf der ausgehenden Motorwelle 111 angeordneten Zahnrad 109 gekuppelt. Die Motorwelle 111 ragt durch einen Deckel 5C hindurch und ist in dem Gestell gelagert. Zur Vermeidung eines etwaigen Spielraums zwischen dem Läufer und der Motorwelle 111 ist koaxial zu der Motorwelle 111 eine Spiralfeder 113 vorgesehen, die mit einem Ende an einem Nocken 109A des Zahnrads 109 und mit einem anderen Ende an dem Gehäuse befestigt ist. Zur Beschränkung der Drehbewegung R und zur genauen Definierung einer Ausgangslage der Motorwelle 111 ragt der Nocken 109a in eine kreisbogenförmige Rille in dem Deckel 5C, wobei der Kreisbogen sich über einen Winkel kleiner als 360° erstreckt und wobei die Rillenden als Anschlag für den Nocken wirksam sind. Zur Begrenzung des Drehungswinkels der Motorwelle kann auch ein auf einem Zahnrad vorgesehener Nocken und ein damit zusammenarbeitender Nocken auf dem Gehäuse verwendet werden.

Der in Fig. 5 dargestellte Schrittmotor weist eine längliche Printplatte 500, einen auf der Printplatte befestigten Ständer 501 und einen Läufer 503 auf. Der Ständer ist mit zwei nebeneinander angeordneten Ständersektoren 507A, 507B versehen, die je zwei Sektorteile 507A1 und 507A2 bzw. 507B1 und 507B2 aufweisen. Jeder Sektorteile 507A1, 507A2, 507B1 und 507B2 ist mit Zähnen 507A11, 507A21, 507B11 bzw. 507B21 versehen, die auf die dargestellte Weise gegenüber einander angeordnet sind. Zentral in dem Motor befindet sich der um eine Drehungsachse 511 drehbare Läufer 503 mit einem radial dauermagnetisierten Läuferkörper 503A. Zwischen den Sektorteilen 507A1 und 507A2 und den Sektorteilen 507B1 und 507B2 befinden sich diametral liegende Ständerspulen 513A und 513B mit Spulendrähten, die an Befestigungsstiften 514 bzw. 516 befestigt sind. Die Befestigungsstifte sind über eine gedruckte Verdrahtung der Printplatte mit den Anschlußdrähten 518 zum Anschließen des Schrittmotors an eine Spannungsquelle, elektrisch verbunden.

Es sei bemerkt, daß die Erfindung sich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. In den Rahmen der Erfindung fallen auch Schrittmotoren mit mehr oder mit weniger Ständerzähnen als die angegebene Anzahl.

Patentansprüche

1. Antriebseinheit mit einem Schrittmotor mit einem Ständer und einem Läufer, wobei der Ständer zwei nebeneinander angeordnete Ständersektoren mit je zwei Ständerteilen aufweist, die mit je einem System kreisbogenartig gegliederter Ständerzähne versehen sind, wobei

– je Ständersektor Zähne des einen Systems zwischen Zähnen des anderen Systems angeordnet sind,

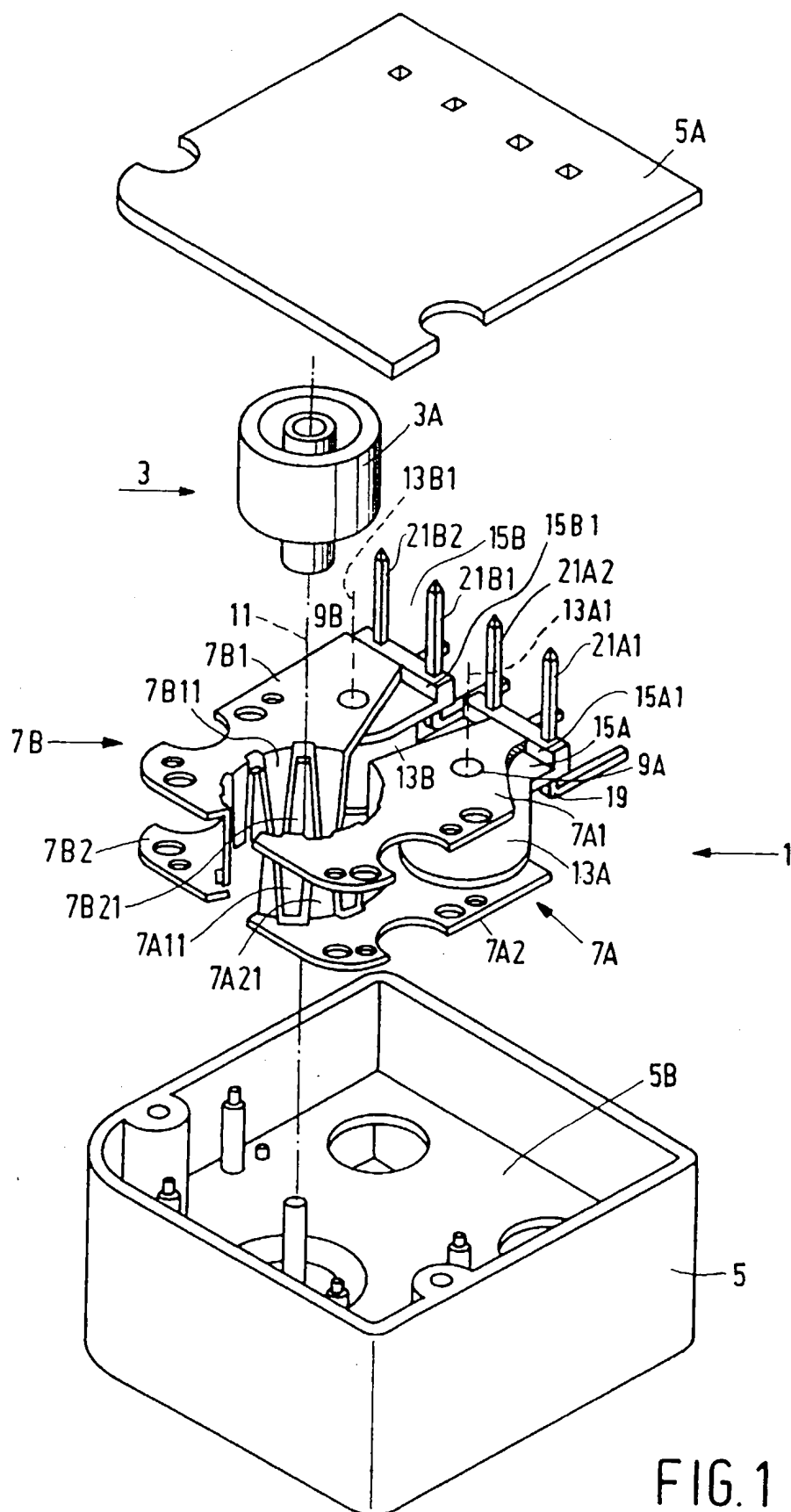
– die gesamten, kreisbogenförmig gegliederten Ständerzähne einen um eine Drehungsachse drehbaren Drehkörper mit den Ständerzähnen zugewandten dauermagnetischen Polen umgeben, wobei Ständerzähne und magnetische Pole im Betrieb über einen Luftspalt miteinander zusammenarbeiten, und

– wobei jeder Ständersektor mit einer neben dem Läuferkörper und zwischen den Ständer-

teilen des betreffenden Ständersektors angeordneten Ständerspule mit einer sich parallel zu der genannten Drehungsachse erstreckenden Spulenachse versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebseinheit ein Gehäuse aufweist, in dem der Schrittmotor sowie ein Getriebe untergebracht sind, wobei die Ständerteile in dem Gehäuse befestigt sind und die beiden Ständerspulen des Schrittmotors sich nebeneinander auf derselben Seite des Läuferkörpers befinden, wobei das Getriebe mit einem Zahnkranz des Läufers gekuppelt ist und eine aus dem Gehäuse herausragende Welle aufweist, wobei um die Motorwelle eine zwischen dem Getriebe und dem Gehäuse wirksame Spiralfeder vorgesehen ist und wobei zwischen dem Getriebe und dem Gehäuse zur Begrenzung des Drehwinkels der Motorwelle mindestens ein Anschlag vorgesehen ist.

2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit in einer Halterung befestigten, aus dem Gehäuse herausragenden Anschlußstiften versehen ist, von denen ein Endteil als Befestigungsstift wirksam ist, an dem ein Ende eines Spulendrahts befestigt ist, wobei die Anschlußstifte parallel zueinander fluchtend angeordnet sind und wobei die Halterung zugleich als Spulenhalterung für mindestens eine der Ständerspulen ausgebildet ist.
3. Antriebseinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung mit einer mit einem der Ständerteile des Schrittmotors zusammenarbeitenden Positionierungsfläche versehen ist.
4. Antriebseinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse im Spritzgußverfahren hergestellt ist und eine Trennwand mit einem angespritzten Lagerzapfen aufweist, auf dem der Läufer gelagert ist.
5. Halterung zum Gebrauch in einer Antriebseinheit nach Anspruch 2 oder 3.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



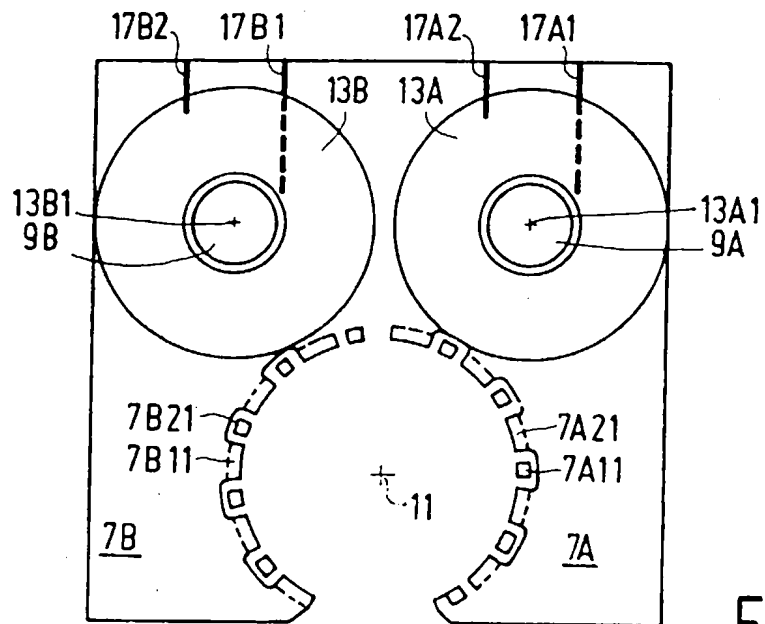


FIG. 2

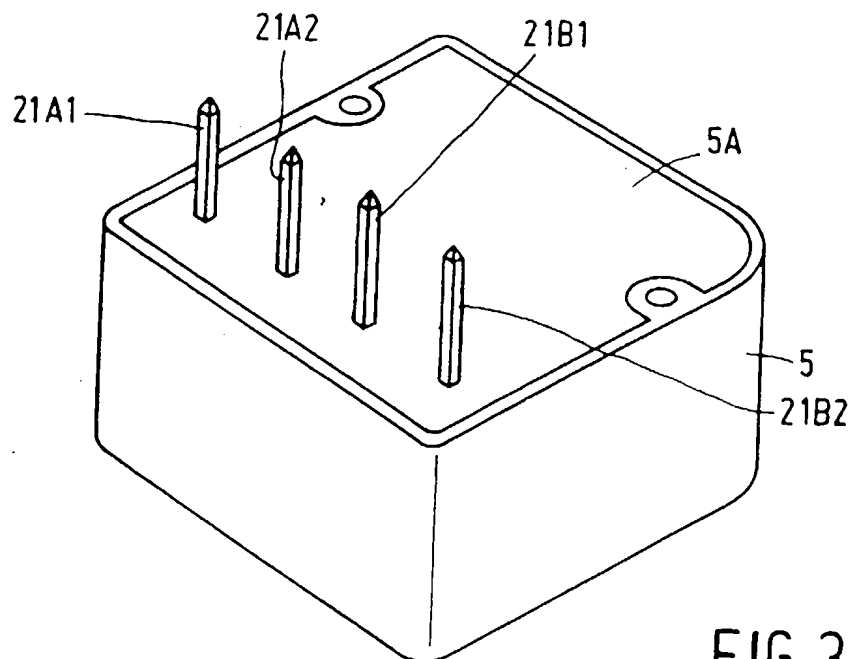


FIG. 3

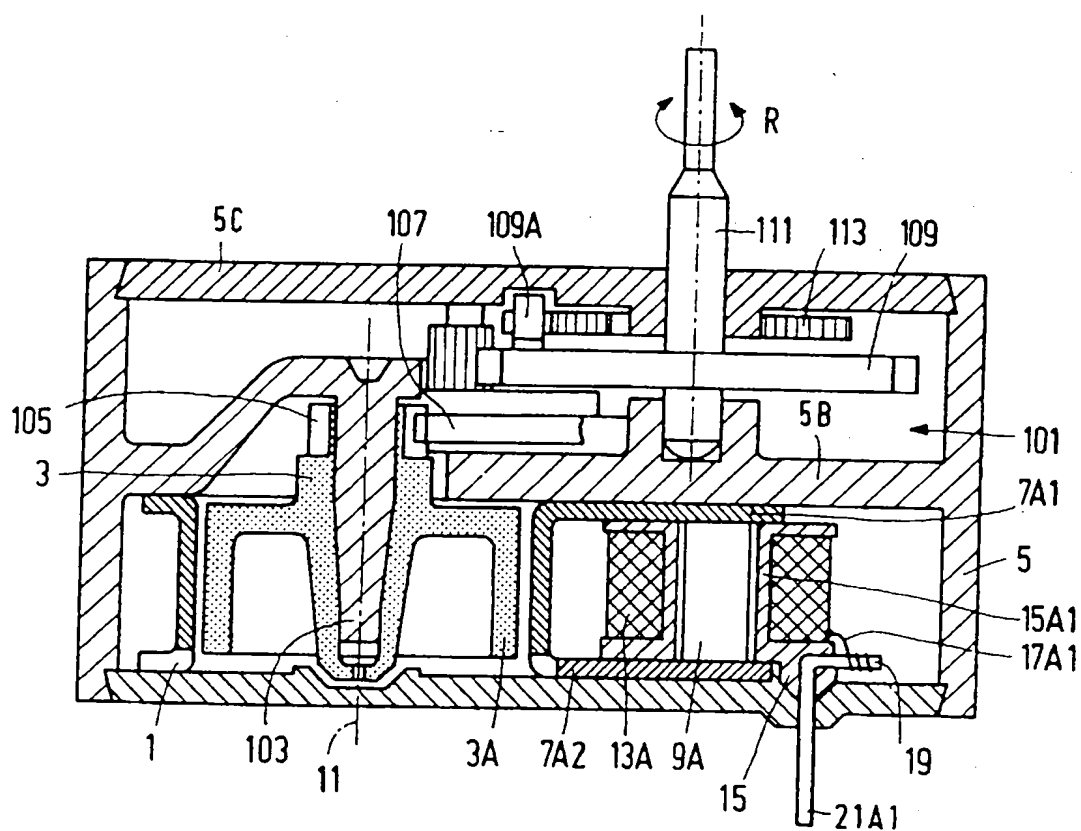


FIG. 4

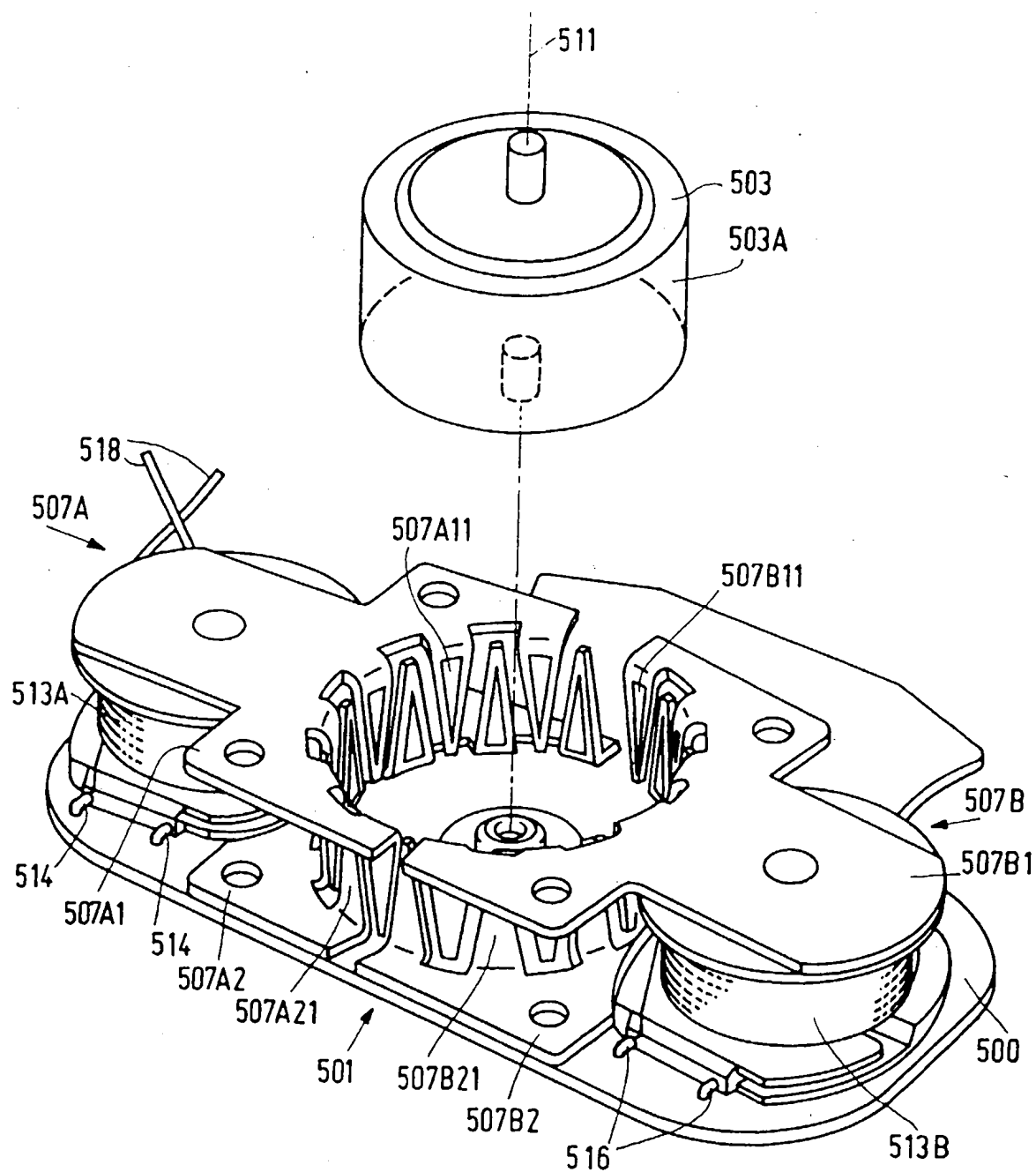


FIG.5